

In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful



Copyright disclaimer

"La faculté" is a website that collects medical documents written by Algerian assistant professors, professors or any other health practicals and teachers from the same field.

Some articles are subject to the author's copyrights.

Our team does not own copyrights for some content we publish.

"La faculté" team tries to get a permission to publish any content; however , we are not able to contact all authors.

If you are the author or copyrights owner of any kind of content on our website, please contact us on: facadm16@gmail.com to settle the situation.

All users must know that "La faculté" team cannot be responsible anyway of any violation of the authors' copyrights.

Any lucrative use without permission of the copyrights' owner may expose the user to legal follow-up.



* Dipole électrique

- moment dipolaire:

$$\vec{P} = q \cdot a \cdot \vec{i}$$

$$P = |q| a \quad (\text{C.m})$$

- Potentiel:

$$V_H = k \frac{q a \cos \theta}{r^2} = k \frac{P \cos \theta}{r^2} \quad (\text{V})$$

- Champ électrique:

$$\vec{E} = \vec{E}_H + \vec{E}_\theta$$

$$E = \sqrt{E_H^2 + E_\theta^2} \quad (\text{V/m}) \quad (\text{N/C})$$

$$E_H = \frac{2kP \cos \theta}{r^3}$$

$$E_\theta = \frac{kP \sin \theta}{r^3}$$

- Énergie potentielle:

$$E_p = -\vec{E}_{\text{ext}} \cdot \vec{P} \quad (\text{J})$$

$$E_p = -E_{\text{ext}} \cdot P \cdot \cos \theta$$

- Moment du couple des forces:

$$\vec{M} = \vec{P} \wedge \vec{E}_{\text{ext}}$$

$$M = PE_{\text{ext}} \cdot \sin \theta \quad (\text{N.m})$$

- Forces appliquées aux charges du dipole:

$$\vec{F} = q_{\text{influence}} \cdot \vec{E}_{\text{influencé}}$$

$$\vec{F} \left\{ \begin{array}{l} \vec{F}_q = q \vec{E}_{\text{ext}} \\ \vec{F}_{q^+} = q^+ \vec{E}_{\text{ext}} \end{array} \right. \quad (\text{N})$$

* Conducteur électrique et charges réparties

* Conducteur linéaire:

densité de charges linéaires

$$\lambda = \frac{Q}{L} \quad (\text{C/m})$$

* Conducteur surface plane:

densité de charges surfaciques

$$\sigma = \frac{Q}{S} \quad (\text{C/m}^2)$$

* Conducteur de forme quelconque

$$\rho = \frac{Q}{\text{Vol}} \quad (\text{C/m}^3)$$

- Conducteur $\left\{ \begin{array}{l} \text{en équilibre électrostatique} \\ \Rightarrow \text{charges immobiles} \\ \text{en déséquilibre électrostatique} \\ \Rightarrow \text{charges mobiles} \end{array} \right.$

$$\vec{E}_H = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \rho q$$

$$\vec{E}_{\text{moy}} = \frac{\vec{E}_{\text{ext}} + \vec{E}_{\text{int}}}{2} = \frac{\vec{E}_{\text{ext}}}{2} = \frac{\sigma / \epsilon_0}{2}$$

$$E_H = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$$

- Conducteur sphérique: $V_s = k \frac{q}{R}$

$$S_{\text{sphère}} = 4\pi R^2$$

Pression électrostatique:

$$p = \frac{|\vec{F}|}{S} = \frac{Q \cdot |\vec{E}|}{S}$$

$$p = \sigma \cdot \frac{\sigma}{2\epsilon_0} = \frac{\sigma^2}{2\epsilon_0}$$

Champs généré par un conducteur:

théorème de Gauss:

$$\vec{E} \cdot S_G = \frac{\Sigma \text{charges}}{\epsilon_0}$$

Exemple de calcul de charge:

charge ponctuelle:

$$|\vec{E}| = \frac{1}{S} \frac{Q_A}{\epsilon_0} = \frac{1}{4\pi R^2} \frac{Q_A}{\epsilon_0}$$

$$|\vec{E}| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_A}{R^2}$$

densité de charge linéaire:

$$|\vec{E}| \cdot (2\pi RL) = \frac{Q_{\text{Tot}}}{\epsilon_0}$$

$$|\vec{E}| = \frac{1}{2\pi RL} \frac{Q_A}{\epsilon_0}$$

$$|\vec{E}| = \frac{1}{2\pi RL} \frac{\lambda \cdot L}{\epsilon_0}$$

$$\lambda = \frac{Q_A}{L}$$

$$|\vec{E}| = \frac{1}{2\pi R} \frac{\lambda}{\epsilon_0}$$

densité de charge surfacique plane:

$$|\vec{E}| S_G = \frac{Q_{\text{Tot}}}{\epsilon_0}$$

$$|\vec{E}| (2 \times S) = \frac{Q_{\text{Tot}}}{\epsilon_0}$$

$$|\vec{E}| = \frac{Q_{\text{Tot}}}{2S \times \epsilon_0} \Rightarrow |\vec{E}| = \frac{\sigma}{2 \times \epsilon_0}$$

$$\sigma = \frac{Q}{S}$$

Potential électrique généré par une densité de charge surfacique:

$$V = - \int \vec{E}_{\text{ch}} \cdot d\vec{x}$$

$$V = - \int \vec{E}_{\text{ch}} \cdot d\vec{x}$$

$$V = - \frac{\sigma}{2\epsilon_0} x$$

- Différence de potentiel électrique:

$$V = - \int_N^M \frac{\sigma}{2\epsilon_0} dx$$

$$V = \left[-\frac{\sigma}{2\epsilon_0} x \right]_N^M = \left[-\frac{\sigma}{2\epsilon_0} x_M \right] - \left[-\frac{\sigma}{2\epsilon_0} x_N \right]$$

$$\Rightarrow (V_M - V_N) = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} (x_M - x_N)$$

$$(V_A - V_B) = \int_A^B |\vec{E}| dx$$

$$\Rightarrow V_{AB} = \frac{\sigma_A - \sigma_B}{2\epsilon_0} x$$

Champs électrique produit par les deux densités de charges $\pm \sigma$ est:

$$\vec{E}_N = \vec{E}_{A/N} + \vec{E}_{B/N}$$

$$\Rightarrow |\vec{E}|_N = |\vec{E}|_{A/N} + |\vec{E}|_{B/N}$$

$$\Rightarrow |\vec{E}|_N = \frac{\sigma_A + \sigma_B}{2\epsilon_0}$$

Champs électrique entre deux plaques

$$|\vec{E}_N| = |\vec{E}_{A/N}| + |\vec{E}_{B/N}|$$

$$|\vec{E}_N| = \frac{\sigma_A + \sigma_B}{2\epsilon_0}$$

Cas particuliers où les charges sont égales mais de natures différentes
 \Rightarrow condensateur:

$$S_A = S_B = S$$

$$Q_A = -Q_B = Q$$

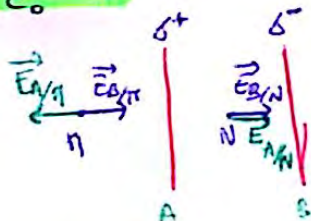
a - champ résultant entre les conducteurs
 (entre le condensateur)

$$|\vec{E}|_H = |\vec{E}|_{AH} + |\vec{E}|_{BH} \Rightarrow$$

$$|\vec{E}|_H = \frac{\delta + \delta}{2\epsilon_0} = \frac{\delta}{\epsilon_0}$$

b - Champ résultant à l'extérieur des conducteurs:

$$|\vec{E}|_H = \frac{\delta - \delta}{2\epsilon_0} = 0$$



différence de potentiel:

$$V_C = V_A - V_B$$

$$\vec{E}_C = -\frac{dV_C}{dx}$$

$$dV_C = -E_C dx$$

$$V_C = -\int_A^B E_C dx$$

$$V_C = -\int_A^B \frac{\delta}{\epsilon_0} dx$$

$$V_C = -\frac{\delta}{\epsilon_0} (x_B - x_A)$$

$$V_C = \frac{\delta}{\epsilon_0} d \quad \text{soit } < 0$$

Capacité propre d'un condensateur

$$C = \frac{Q}{V}$$

$$\delta = \frac{Q}{S}$$

$$C = \frac{\delta \cdot S}{V}$$

$$V = \frac{\delta}{\epsilon_0} d$$

$$C = \frac{\delta \cdot S}{\frac{\delta}{\epsilon_0} d} \Rightarrow C = \frac{\epsilon_0 S}{d}$$

Energie emmagasinée dans un condensateur:

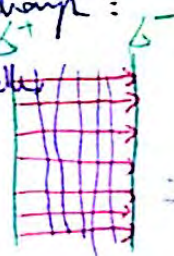
$$E_n = \frac{1}{2} C V_C^2$$

$$V =$$

$$E_n = \frac{1}{2} Q V_C$$

$$E_n = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

lignes des champs:
 surfaces équipotentielles
 ligne de champ



Assemblage de condensateurs:

en parallèle:

$$C_{eq} = \sum_{i=1}^n C_i$$

en série:

$$\frac{1}{C_{eq}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}$$

Chapitre 04: Électrocinétique

Générateur électrique:

- Permet de renouveler l'énergie.
- le potentiel de sortie est toujours **supérieur** au potentiel d'entrée.
- un bon générateur: l'énergie dissipée dans la résistance interne du générateur est faible par rapport à l'énergie qu'il fournit au niveau du générateur.

Différentes énergies dans un générateur:

$$E_{\text{fournie}} = E = E \cdot I \cdot t = P \cdot t$$

$$\text{Dissipée: } E_{\text{dissipée}} = R \cdot I^2 \cdot t$$

$$\text{Disponible: } E_{\text{disponible}} = E - E_{\text{dissipée}} \\ = I \cdot t (E - R I)$$

Rendement:

$$\text{rend} = \frac{E_{\text{disponible}}}{E_{\text{fournie}}}$$

Récepteur électrique:

- Permet de transformer l'énergie électrique de la charge en mouvement.
- récepteurs pures (péristaltique):** la charge
- récepteurs réversibles:** il joue les deux rôles

- la charge d'entrée de la charge est toujours supérieure à la sortie de la charge.

Différentes énergies d'un récepteur:

$$\text{Dissipée: } E_{\text{dissipée}} = R \cdot I^2 \cdot t$$

$$\text{transformée: } (E, e) \cdot I \cdot t$$

$$\text{consommée: } E_{\text{consommée}} = E_{\text{dissipée}} + E_{\text{transformée}}$$

Rendement:

$$\text{rend} = \frac{E_{\text{transformée}}}{E_{\text{consommée}}}$$